

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



PCT/EP200 4/ 004 831

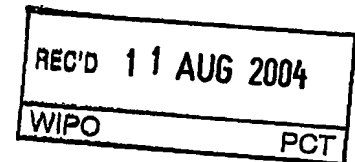
Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 023 031.5

Anmeldetag:

6. Mai 2004



Anmelder/Inhaber:

SMS Demag AG, 40237 Düsseldorf/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen
bzw. Abschrecken von Brammen und
Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken

Priorität:

7. Mai 2003 DE 103 20 651.5

IPC:

B 21 B 43/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kahle

05.05.2004

gi.hk

41 009

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken, in das die von einer Kippvorrichtung zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden.

Zum Kühlen von Brammen ist durch die DE 25 48 154 A eine Kühlvorrichtung bekanntgeworden, die aus einem Kühlbecken zur Aufnahme von Kühlwasser und einem in dem Kühlbecken fachartigen Einstellgerüst zum lotrechten Einstellen der Brammen mittels eines über bzw. entlang dem Kühlbecken verfahrbaren Kranfahrzeuges besteht. Dieses erfasst die Brammen in Hochkantlage mit geeigneten Greifvorrichtungen, stellt die Brammen in das Einstellgerüst ein und hebt diese nach dem Abkühlen wieder heraus. Zum Aufrichten der von einem Zufuhrrollgang übergeschobenen Bramme in Hochkantlage auf die schmale Seitenfläche ist am vorderen Stirnende des Kühlbeckens eine Kippvorrichtung angeordnet. Zwei voneinander unabhängige Kippvorrichtungen befinden sich außerdem im Bereich von Zu- und Abfuhrrollgängen zum Hochkantstellen und Ablegen von Brammen.

Die hiermit erreichbare Abkühlrate führt allerdings beim Abschrecken (Härten und Vergüten) von Blechen und Brammen zu einem länger dauernden Abschreckvorgang. Außerdem lässt sich aufgrund von ungleichmäßigen Abkühlraten über die Blech- bzw. Brammenoberfläche nicht vermeiden, dass das eingesetzte Material

wellig und unplan wird. Im Anschluß an das Abschrecken ist daher in der Regel ein zusätzlicher Richtvorgang erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen sich die genannten Nachteile vermeiden lassen und das Abschrecken mit besserer Qualität erreichen lässt.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Brammen und Bleche mit Kühlwasser bestrahlt werden. Indem somit nicht mehr im ruhenden Wasser des Kühlbeckens abgeschreckt wird, sondern durch die gezielte Bestrahlung mit Kühlwasser eine stetige große Strömung im Wasser erreicht wird, lassen sich höhere und gleichmäßigere Abkühlraten als mit den herkömmlichen Kühlprozessen erreichen. Es werden nicht nur Welligkeiten und Unplanheiten deutlich minimiert, sondern die durch Strömung unterstützte Abkühlung führt außerdem zu verbesserten Gefüge- und Materialeigenschaften der eingesetzten Bleche und Brammen.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Brammen und Bleche völlig in ein mit Wasser befülltes Kühlbecken eingetaucht und in dem Wasserbad des Kühlbeckens zusätzlich mit Kühlwasser bestrahlt werden. Es lässt sich hierbei eine Art Whirlpool-Abschreckung bzw. -Kühlung durchführen.

Eine alternative Ausführung sieht vor, dass der Wasserstand in dem Kühlbecken abgesenkt wird und die Brammen und Bleche mit Abstand ihrer Unterkante zum Wasserstand in das Kühlbecken eingebracht und mit Kühlwasser bestrahlt werden. Ein und dieselbe Anlage ermöglicht es somit, in Abhängigkeit von z.B. der Materialqualität den Kühlprozeß zu wechseln und auf derselben Kühlanlage ohne andere bzw. zusätzliche Einrichtungen den Kühlprozeß entweder als Düsenbetrieb oder im Whirlpoolbetrieb durchzuführen, unter Berücksichtigung weiterhin von unterschiedlichem Frischwasserbedarf und Kühlguttemperatur sowie Wassertem-

peratur, jeweils ausgehend von einer Start- und einer Endtemperatur, die ebenfalls variieren können.

Hierbei kann vorteilhaft dem Kühlsystem ein physikalisch-mathematisches Kühlmodell zugrundegelegt werden.

Ein grundlegendes Problem beim beschleunigten Abkühlen ist die genaue Beschreibung des zeitlichen Verlaufs der Temperaturfelder innerhalb des Walzgutes. Die Berechnung mit Hilfe mathematischer Modelle stellt ein geeignetes Hilfsmittel zur Planung, Steuerung und Optimierung des Prozesses dar.

Das physikalisch-mathematische Kühlmodell beschreibt das instationäre Zeit-Temperaturverhalten des Bleches mit den Randbedingungen der temperaturabhängigen Stoffwerte und dem Wärmeübergangskoeffizienten, der von der örtlichen Oberflächentemperatur der Bramme/des Bleches abhängt. Mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode und der Fourierschen Wärmeleitungsgleichung sowie der Zerlegung der Bramme/des Bleches in einzelne Schichten läßt sich die Temperaturverteilung über die Kühlgutdicke berechnen.

Folgende Berechnungen können mit dem Kühlmodell durchgeführt werden:

- Berechnung der Abkühlrate bei einer gegebenen Wasserdurchflussmenge
- Berechnung der benötigten Wassermenge bei einer vorgegebenen Abkühlrate
- Kühldauer.

Die Materialkenndaten werden entsprechend den Legierungsbestandteilen oder der Werkstoffkennklasse für jedes zu kühlende Gut ermittelt. Mit diesen temperaturabhängigen Materialkenndaten werden dann die entsprechenden Berechnungen durchgeführt.

Es ist möglich, von einem externen Arbeitsplatz die Kühlberechnungen in Offline Modus durchzuführen. Die Ergebnisse können in einem PLS System (Prozeßleitsystem) gespeichert werden. Auf Anfrage werden diese Daten dem Prozeßrechner des Kühlsystems zur Verfügung gestellt. Grundsätzlich erfolgen alle Berechnungen auf dem Prozeßrechner des Kühlmodells, wobei die nachstehenden Daten an das Automatisierungssystem übergeben werden:

- Materialkennung und Legierungsbestandteile
- Blechdicke
- Kühlstarttemperatur
- Kühlstoptemperatur
- Kühlrate oder max. Wasserfluß.

Damit werden die benötigte Wassermenge oder Abkühlrate und die entsprechenden Abkühlkurven für die Bramme/das Blech berechnet. Mit dem Kühlmodell ist es auch möglich, Berechnungen offline zu simulieren. Dabei können z.B. die unterschiedlichen Abkühlraten bei unterschiedlichen Wassermengen miteinander verglichen werden, um den Abkühlprozess zu optimieren. Diese Offline-Berechnungen können von dem oben beschriebenen Dialog angestoßen werden. Somit ist es möglich, ein Protokoll mit den wichtigsten Parametern und Betriebsergebnissen an das PLS-System zurückzugeben. Einbezogen werden können auch Parameter und Koeffizienten für Material sowie Randbedingungen, z.B. in dem Temperatur-Modell.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, dass der Wasserdruck und/oder der Volumenstrom der Kühlwasserbestrahlung sowie der Abstand der Bestrahlungsmittel zur Oberfläche der Brammen und Bleche geregelt wird.

Bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen weist erfindungsgemäß das Kühlbecken beidseitig der ab-

gesenkten Brammen/Bleche mit Ausrichtung auf deren Breitseiten-Oberflächen angeordnete Düsenmittel auf, die an einen Kühlwasserkreislauf angeschlossen sind, der Mittel zum Absenken der Wasserbefüllung von einem maximalen, oberen Wasserstand zu einem niedrigen, unteren Wasserstand aufweist. Somit können beispielsweise zentral mit Kühlwasser gespeiste Düsen von Düsenbalken das zusätzliche Kühlwasser direkt am Ort des Geschehens nach dem Einstellen der Bramme bzw. des Bleches auf diese aufstrahlen. Hierbei wird ein über die gesamte Oberfläche konstanter Düsenabstand eingehalten; dieser kann je nach Anforderungsprofil zwischen 10 bis 500 mm liegen. Um einen nach dem Absenken gleichen Abstand zwischen den Düsenbalken und dem vertikal eingestellten Blech bzw. der Bramme einzuhalten, kann das Blech bzw. die Bramme mittels einer hydraulisch betätigten Andrückvorrichtung entsprechend ausgerichtet werden.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass das Kühlbecken mit Laufbahnen für eine Bramme bzw. ein Blech aufnehmenden, heb- und senkbaren Schlitten ausgebildet ist. Die Schlittenein- und -ausbringung lässt sich sehr schnell durchführen. Die Verweildauer zum Abschrecken von Brammen bzw. Blechen im Kühlbecken ist größer 30 Minuten.

Nach einem Vorschlag der Erfindung ist der Schlitten an einen Seilantrieb angeschlossen. Dieser besitzt vorzugsweise über am Schlitten befestigte Seiltrommeln geführte Seile, wobei die Seiltrommeln mechanisch mit einem Frequenz geregelten Drehstrommotor gekoppelt sind. Das vertikale Absenken und Anheben kann mit dem Seilantrieb in kürzestem Zeitintervall erfolgen; das Zeitintervall für das vollständige Eintauchen einer Bramme/eines Bleches beträgt weniger als 10 Sekunden.

Die gute Lauffähigkeit des Schlittens wird hierbei begünstigt, wenn er über Rollen/Räder auf den Laufbahnen geführt ist.

Weitere Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von in sehr schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 von einer zwei nebeneinander angeordnete Kühlbecken aufweisenden Kühlanlage als Einzelheit einen Querschnitt durch die Kühlbecken mit diesen zugeordneter Kippvorrichtung sowie Senk- und Hebeeinrichtung zum Einstellen von Brammen/Blechen;

Fig. 2 die beiden Kühlbecken nach Fig. 1 mit Darstellung des Kühlwasserkreislaufs zur Brammen-/Blechabschreckung;

Fig. 3 in schematischer Darstellung als Einzelheit der Fig. 1 einen Querschnitt durch das dort rechte, das eingestellte Kühlgut aufnehmende Becken;

Fig. 4 in sehr vereinfachter Prinzip-Darstellung einen in der Kühlanlage nach Fig. 1 durchzuführenden Kühlprozeß; und

Fig. 5 in sehr vereinfachter Prinzip-Darstellung einen in der Kühlanlage nach Fig. 2 durchzuführenden anderen Kühlprozeß.

Eine in Fig. 1 gezeigte Kühlanlage 20 besteht aus einem Kühlbecken 1 und einem dazu benachbarten Pumpenvorlagebecken 14. Die beiden Becken 1 und 14 stehen durch Strömungsverbindungen in Form eines unteren und eines oberen Überlaufs 15a bzw. 15b miteinander in Verbindung. Der Kühlanlage 20 werden, z.B. nach dem Austenitisieren, die heißen Brammen/Bleche 2 auf einem von einem Erwärmungssofen kommenden Herdwagen 16 liegend über eine Verschiebephase 17 positioniert zugeführt. Mittels einer hydraulisch betätigten Kippvorrichtung 18 wird die heiße Bramme/das Blech 2 vom Herdwagen 16 abgehoben und

in Hochkantlage aufgerichtet einem in dem Kühlbecken 1 heb- und senkbaren Schlitten 3 übergeben.

Die dem vorderen, rechten Kühl- bzw. Abschreckbecken 1 zugeordnete Kippvorrichtung 18 besitzt eine drehbar gelagerte Welle 19, auf der Abhebearme 21 gelagert sind, die sich zur Übernahme der Bramme/des Bleches 2 in waagerechter Position befinden und mit der aufliegenden Bramme/dem Blech 2 von dem Herdwagen 16 überfahrbar sind. Die Abhebearme 21 werden von Hydraulikzylindern 22 aus der waagerechten Position um 90° in die Übergabeposition, in der die Bramme/das Blech 2 hochkant steht, gedreht bzw. verschwenkt. Während des Aufrichtvorganges wird die Bramme/das Blech 2 an der Unterkante von Klinken 23 abgestützt, die von Hydraulikzylindern 24 beaufschlagbar sind. Die Lageerfassung erfolgt über einen nicht dargestellten Positionsgeber, wobei das Hochstellen der zugeführten Brammen/Bleche 2 nach manueller Auslösung in Automatiksequenz durchgeführt wird. Zum Übernehmen der Bramme/des Bleches 2 wird der Schlitten 3 leicht angehoben, womit die Bramme/das Blech 2 von den Klinken 23 frei kommt, die somit weggeschwenkt werden können.

Der Schlitten 3 wird danach zum Kühlen der Bramme/des Bleches 2 sehr schnell abgesenkt. Nach der vollständigen Abkühlung läuft das Entnehmen der Bramme/des Bleches 2 in umgekehrter Weise wie zuvor für das Einstellen beschrieben im Automatikmode ab. Die gekühlte Bramme/das Blech 2 liegt dann entweder wieder auf dem Herdwagen 16 auf oder kann mit dem Hallenkran abtransportiert werden, wozu beim Hallenkran-Abtransport die Verschiebebühne 17 seitlich verfahren werden muß.

Die Fig. 3 zeigt eine in der vorbeschriebenen Weise in Hochkantlage gestellte und in den Schlitten 3 eingebrachte Bramme 2. Zum Heben- und Senken des Schlittens 3 mit der Bramme 2 in das Kühlbecken 1, ist der Schlitten 3 an einen Seiltrieb 4 angeschlossen, der über am Schlitten 3 befestigte Seiltrommeln 5 geführte und zuvor über Umlenkräder 6 laufende Seile 7 aufweist. Ein nicht gezeigter, fre-

quenz geregelter Drehstrommotor mit Untersetzungsgetriebe wirkt mechanisch gekoppelt über Gelenkwellen auf die Seiltrommeln 5. Der Schlitten 3 läuft geführt mit Rollen bzw. Rädern 8 auf in dem Kühlbecken 1 vorgesehenen Laufbahnen 9. Die mit der Bramme 2 vollständig in das Kühlbecken 1 abgesenkte Position von Schlitten 3 und Bramme 2 wird in Fig. 3 durch gepunktete Linien verdeutlicht.

Den wie zuvor beschrieben eingestellten Brammen/Blechen 2 sind im Kühlbecken 1 zwischen den Laufbahnen 9 mit Ausrichtung von Düsen 10 auf jeweils die Breitseiten-Oberflächen der Bramme/des Bleches 2 angeordnete Düsenbalken 11a, 11b (vgl. die Fig. 4 und 5) zugeordnet. Diese sind an einen Kühlwasserkreislauf 12 angeschlossen, wie er näher der Fig. 2 zu entnehmen ist.

Der Kühlwasserkreislauf 12 ermöglicht variable Abkühlungen bzw. Kühlverfahren und stellt die Versorgung der Düsenbalken 11a, 11b im Abschreckbecken 1 zum Kühlen von Brammen/Blechen 2 sowohl in einem reinen Düsenbetrieb als auch nach Art eines Whirlpoolbetriebs sicher. Dabei lassen sich zum Beispiel drei Fälle unterscheiden:

- Düsenbetrieb
für HV-Stähle bis 15 t
- Whirlpoolbetrieb
für HV-Stähle bis 15 t und Edelstähle bis 10 t
- Wasserbecken
für HV-Stähle und Edelstähle bis 10 t.

Im Düsenbetrieb wird die Bramme/das Blech 2 durch die Düsenbalken 11a, 11b mit Kühlwasser bestrahlt. Der hier maximale, niedrige Wasserstand 13a im Abschreckbecken 1 – wie auch dem benachbarten Pumpenvorlagebecken 14 – liegt während des Kühlvorganges unterhalb der Unterkante der Bramme/des Bleches 2.

Das Kühlwasser wird von den Pumpen 25a, 25b aus dem Pumpenvorlagebecken 14 gesaugt und über einen Filter 26 zu den Düsenbalken 11a, 11b gefördert. Eine Drehzahlregelung für die Pumpen 25a, 25b ermöglicht abhängig von der Blechgröße und –stärke definierte Beaufschlagungen mit Kühlwasser.

Der Filter 26 hat die Funktion, Zunderpartikel zurückzuhalten, die größer sind als die Düsenöffnungen, und somit Verstopfungen zu vermeiden. Er wird nach jedem Abkühlvorgang mit Eigenmedium gespült. Das Spülwasser wird zu einer Sinterrinne 27 geführt und unterstützt dabei die Absenkung des Wasserspiegels nach dem Kühlprozess. Der Hauptanteil des Zunders setzt sich am Boden des Kühlbeckens 1 ab, so daß der Beckenboden von Zeit zu Zeit gereinigt wird.

Das von der Bramme/vom Blech 2 ablaufende Wasser wird im Becken 1 aufgefangen und gelangt von dort über einen Überlauf 15a zum Pumpenvorlagebecken 14.

Bei diesem sehr schematisch in Fig. 5 dargestellten Kühlprozeß durch Abschrecken der Bramme/des Bleches 2 im Düsenbetrieb durch Bestrahlung aus den Düsen 10 der Düsenbalken 11a, 11b bleibt während der Kühlung ein Zusatz- und Abwasseranschluss 28 (vgl. Fig. 2) geschlossen. Wegen des im Düsenbetrieb niedrigen Speichervolumens kann bereits bei einem Abkühlvorgang die zulässige Wassertemperatur-Obergrenze erreicht werden. Nach dem Prozess wird daher ein Teil des erwärmten Wassers mit einer Pumpe 29 in die Sinterrinne 27 abgepumpt. Danach wird Frischwasser aus einem Direktkühlungszulauf 30 zugeführt, bis die Starttemperatur wieder erreicht ist.

Die Absenkmenge und Frischwassermenge sind abhängig von der Endtemperatur des letzten Prozesses und von der Starttemperatur des nächsten Kühlprogramms. Geschaltet wird die Absenk-/ Frischwassermenge über den Füllstand im Pumpen-

verlagebecken 14. Bei hohem Kühlbedarf kann zusätzlich über einen Bypass 31 das Becken 1 abgesenkt werden (vgl. Fig. 2).

In wiederum sehr schematischer Weise wird mit der Fig. 4 ein anderer Kühlprozeß gezeigt. In derselben Kühlanlage bzw. demselben Kühlbecken 1 wie zuvor für den Düsenbetrieb, wird hier ein Abschreckvorgang durch Whirlpoolbetrieb, d.h. mit stetiger kräftiger Strömung – wie in Fig. 3 durch die Wellenlinien im Kühlbecken 1 ebenfalls angedeutet – ermöglicht.

Im Whirlpoolbetrieb wird die Bramme/das Blech 2 in das mit hohem Wasserstand 13b gefüllte Becken 1 getaucht und gleichzeitig mit Wasser aus den Kühlbalken 11a, 11b beaufschlagt. Das Wasser wird durch die Düsen 10 zur Umwälzung gezwungen – aus einer freien Konvektion wird eine erzwungene Konvektion, welche einen besseren Wärmeübergang von der Bramme/vom Blech 2 zum Wasser ermöglicht als ein einfaches Tauchbad.

Die Funktion des Filters 26 und der Pumpen 25a, 25b bzw. der Pumpe 29 ist wie im Düsenbetrieb, ebenso die Frischwassersteuerung. Jedoch ist wegen des im Whirlpoolbetrieb größeren Speichervolumens eine höhere Kühlstarttemperatur möglich bzw. es lassen sich bei niedriger Kühlstarttemperatur mehrere Abkühlvorgänge bis zum Erreichen der zulässigen Wassertemperatur-Obergrenze durchführen.

In Abhängigkeit von der Materialqualität und den geforderten Eigenschaften (Gefüge) ist somit ohne zusätzliche Aggregate auf derselben Kühlanlage 20 ein Wechsel der Kühlprozesse, für die ein Kühlmodell hinterlegt ist, möglich. Der gesamte Kühlprozess läuft nach einem physikalisch-mathematischen Kühlmodell über einen übergeordneten Rechner, der Regelungen auch der Wassertemperatur, des Wasserdruckes, des Volumenstromes und des Abstandes der Düsen der Düsenbalken zur Brammen- bzw. Blechoberfläche erlaubt. Außer einem

Whirlpool- oder Düsenbetrieb läßt sich in derselben Kühlanlage 20 optional auch eine Kühlung durch Tauchbetrieb ohne Düsenbestrahlung durchführen.

05.05.2004

gi.hk

41 009

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen (2) mit Wasser in einem Kühlbecken (1, 14), in das die von einer Kippvorrichtung (18) zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brammen und Bleche (2) mit Kühlwasser bestrahlt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brammen und Bleche (2) völlig in ein mit Wasser befülltes Kühlbecken (1) eingetaucht und in dem Wasserbad des Kühlbeckens (1) zusätzlich mit Kühlwasser bestrahlt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Wasserstand in dem Kühlbecken (1, 14) abgesenkt wird und die Brammen und Bleche (2) mit Abstand ihrer Unterkante zum Wasserstand (13a) in das Kühlbecken (1) eingebracht und mit Kühlwasser bestrahlt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß dem Kühlsystem ein physikalisch-mathematisches Kühlmodell zugrundegelegt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Wasserdruck und/oder der Volumenstrom der Kühlwasserbestrahlung geregelt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand der Bestrahlungsmittel (10; 11a, 11b) zur Oberfläche der Brammen und Bleche (2) geregelt wird.
7. Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen (2) mit Wasser in einem Kühlbecken (1, 14), in das die von einer Kippvorrichtung (18) zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche (2) in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kühlbecken (1) beidseitig der abgesenkten Brammen/Bleche (2) mit Ausrichtung auf deren Breitseiten-Oberflächen angeordnete Düsenmittel (10; 11a, 11b) aufweist, die an einen Kühlwasserkreislauf (12) angeschlossen sind, der Mittel (25a, 25b bzw. 29) zum Absenken der Wasserbefüllung von einem maximalen oberen Wasserstand (13b) zu einem niedrigen, unteren Wasserstand (13a) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kühlbecken (1) in Strömungsverbindung mit einem Pumpenvorlagebecken (14) steht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kühlbecken (1) mit Laufbahnen (9) für einen eine Bramme bzw. ein Blech (2) aufnehmenden, heb- und senkbaren Schlitten (3) ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlitten (3) an einen Seilantrieb (4) angeschlossen ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Seilantrieb (4) über am Schlitten (3) befestigte Seiltrommeln (5) geführte Seile (7) aufweist und die Seiltrommeln (5) mechanisch mit einem frequenzgeregelten Drehstrommotor gekoppelt sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet.
daß der Schlitten (3) über Rollen/Räder (8) auf den Laufbahnen (9) geführt ist.

05.05.2004

gi.hk

41 009

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Zusammenfassung:

Bei einem Verfahren zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen (2) mit Wasser in einem Kühlbecken (1, 14), in das die von einer Kippvorrichtung (18) zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche (2) in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden, werden die Brammen und Bleche (2) mit Kühlwasser bestrahlt. Das Kühlbecken (1) weist hierzu beidseitig der abgesenkten Brammen/Bleche (2) mit Ausrichtung auf deren Breitseiten-Oberflächen angeordnete Düsenmittel (10; 11a, 11b) auf, die an einen Kühlwasserkreislauf abgeschlossen sind, der Mittel zum Absenken der Wasserbefüllung von einem maximalen oberen Wasserstand (13b) zu einem niedrigen, unteren Wasserstand (13a) aufweist.

Fig. 1

Fig. 1

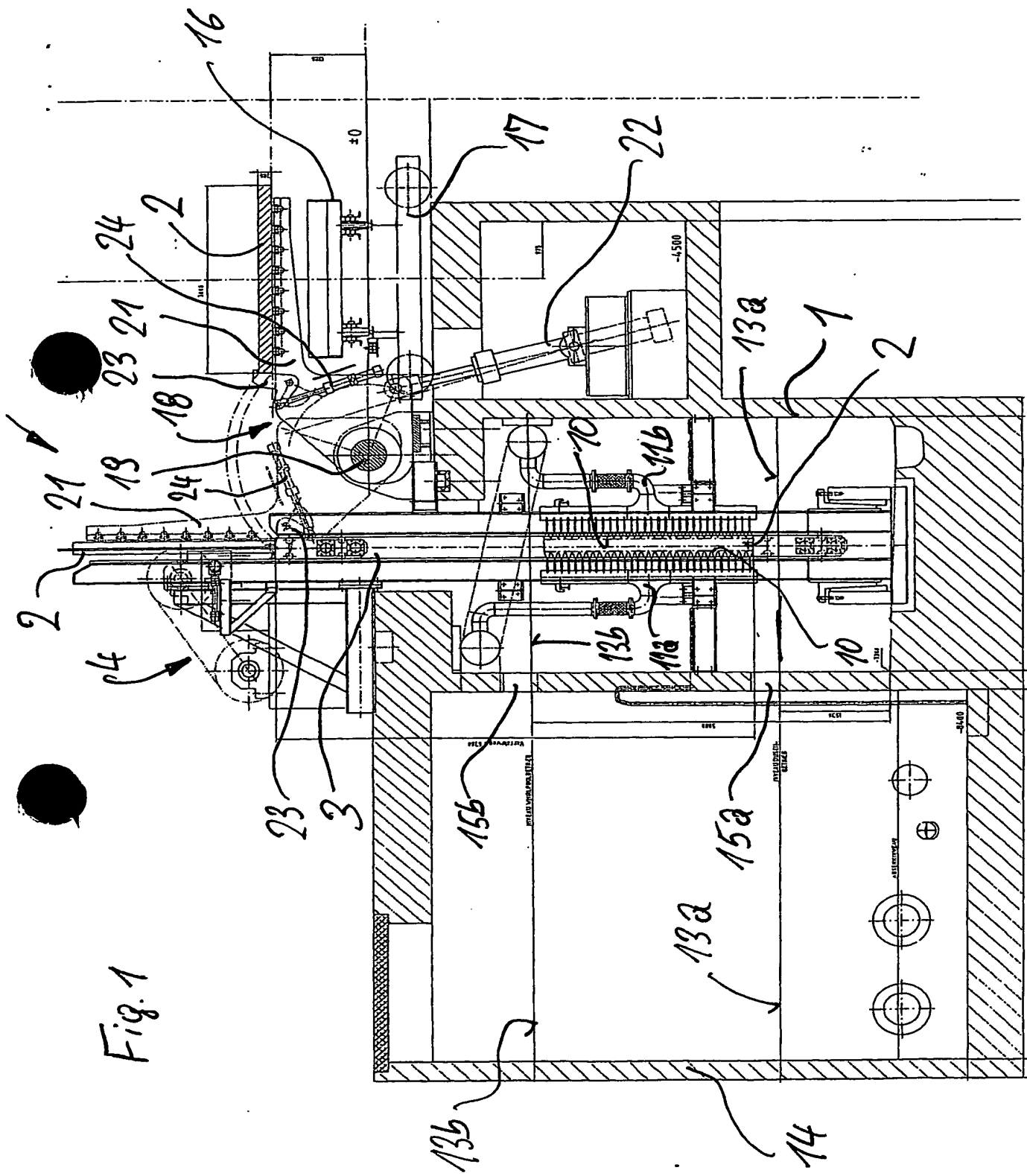


Fig. 2

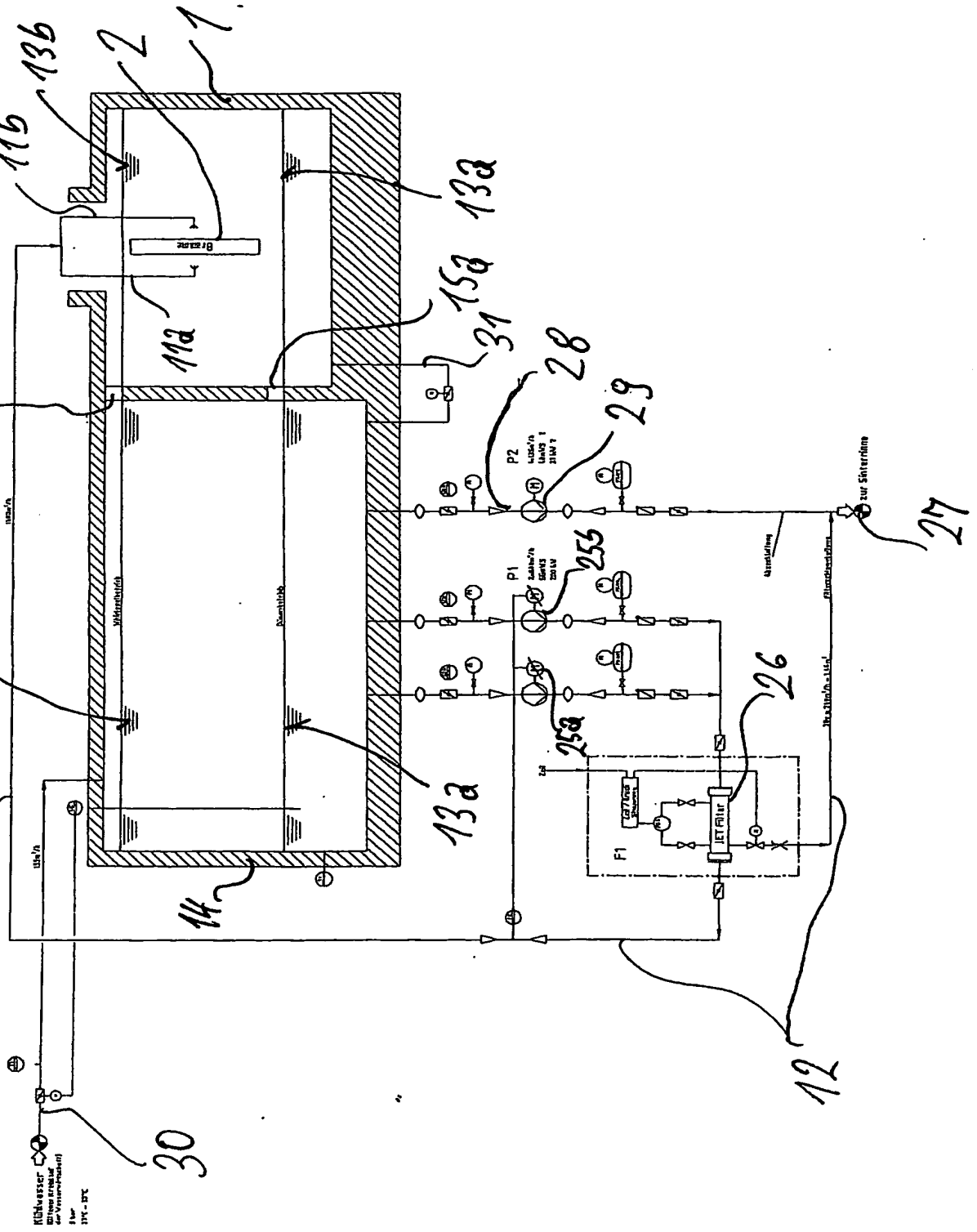


Fig. 4

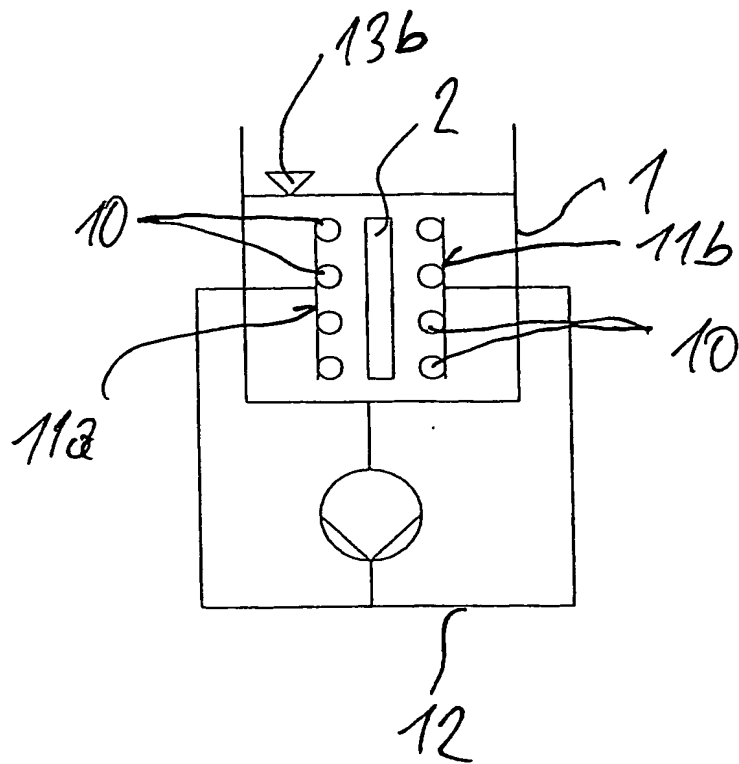


Fig. 5

